

SISTEMAS SECTORIALES-REGIONALES DE INNOVACIÓN PARA LA ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE

Víctor Hugo Guadarrama Atrizco¹

RESUMEN

A partir de un contexto de crisis, el concepto de Especialización Inteligente (EI) ha estado presente en las discusiones sobre: “nueva política industrial”, “nuevas fuentes de crecimiento” y “nuevos enfoques para cambios económicos”. Este tipo de políticas se han aplicado en regiones como Michigan y California, en los Estados Unidos, así como en Australia, Corea del Sur y Singapur. La EI promueve el cambio estructural en la economía, a través de inversiones en recursos basados en conocimiento y mediante una mejor gobernanza en la formulación de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Las tecnologías de propósito general son vistas como una forma de revitalizar las industrias existentes y para estimular la innovación, incluyendo la innovación en servicios.

El crecimiento basado en las regiones se considera importante para la innovación dado el peso de las economías de aglomeración (OCDE, 2011). El enfoque de EI responde a la necesidad de posicionar mejor a los clústeres regionales en la cadena de valor global, pero también a las regiones donde son más relevantes los sistemas de producción locales o regionales. El presente trabajo tiene por objeto analizar la aplicación de la EI a través de los Sistemas Sectoriales-Regionales de Innovación. Se utilizan como insumo de análisis las Agendas Estatales de Innovación que corresponden a cada una de las entidades federativas de México y que fueron creadas a partir del enfoque de EI. Cada una de ellas detectó áreas de especialización en las cuales las regiones deberían concentrarse.

¹ Doctor, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, v_guadarrama@foroconsultivo.org.mx

CONCEPTOS CLAVE: Sistema Sectorial-Regional de Innovación, Especialización Inteligente, Políticas de innovación

INTRODUCCIÓN

La EI es un marco de política regional para el crecimiento impulsado por la innovación y consiste en la inversión de recursos públicos en las principales áreas de ventaja competitiva, tecnológica y empresarial de una determinada región, así como en la aplicación de innovación en sus sectores productivos y empresariales, existentes o emergentes, para generar conocimientos y consolidar el crecimiento económico y la competitividad regionales dentro de un contexto y una proyección de mercado global.

La EI promueve la innovación en las regiones para generar crecimiento, al concentrarse en actividades con potencial de competitividad también toma en cuenta las especificidades sectoriales. Por lo tanto, es necesario promover la EI a partir de sistemas bien articulados que tomen en cuenta las características de las regiones y las especificidades sectoriales.

Las implicaciones en diseño de política de la especialización inteligente son complejas y consideran en tres áreas fundamentales: 1) el papel primordial de la especialización científica, económica y tecnológica en el desarrollo de la ventaja comparativa y, de manera más amplia, en el impulso del crecimiento económico de las regiones; 2) inteligencia en política para identificar ámbitos de ventaja comparativa, actual o futura a nivel sectorial, y 3) arreglos de gobernanza que le dan un papel central a las regiones, a los agentes privados y a los emprendedores en el proceso de traducir las estrategias de especialización en resultados económicos y sociales.

Sistemas sectoriales-regionales de innovación

El concepto de Sistema Sectorial-Regional de Innovación -SSRI- (Guadarrama, 2013) hace referencia a un conjunto de agentes e instituciones relacionados con un determinado sector, los cuales están establecidos en una región específica y llevan a cabo interacciones de mercado o de otro tipo para lograr el adecuado desempeño de las empresas y promover la innovación en el sector. Un SSRI que permite la generación e intercambio de conocimientos de un sector en una región, supone vínculos e interrelaciones que generan mecanismos que permiten reducir las barreras entre el conocimiento externo a la empresa y su adquisición y explotación, incrementando de esta forma la capacidad de absorción de las empresas.

Con el avance teórico se sabe que el enlace entre territorio e innovación se deriva del hecho de que en los nuevos espacios económicos la aglomeración productiva genera procesos que facilitan el aprendizaje tecnológico y organizativo, algunos de los cuales operan a través del mercado (como las relaciones de insumo-producto), y otros a través de interdependencias que no son de mercado como las instituciones, los mercados de trabajo, las normas y las convenciones, etc. En particular, se asume que una parte del conocimiento permanece tácito y no puede ser separado de su contexto social y humano. El establecimiento de confianza entre los actores y la difusión del conocimiento tácito hacen que la proximidad espacial sea importante y propicie los procesos de innovación.

Especialización inteligente

La definición de Especialización Inteligente (EI) fue desarrollada por Foray, David y Hall (2009), y hace referencia a un proceso de descubrimiento emprendedor que pueda revelar lo que un país o región desarrolla mejor en términos de la ciencia y la tecnología. Es decir, un proceso de aprendizaje para descubrir los campos de investigación y de innovación en los que una región puede aspirar a la excelencia. En dicho proceso de aprendizaje, los actores empresariales

pueden desempeñar papeles importantes en el descubrimiento de áreas prometedoras de la futura especialización, sobre todo porque las adaptaciones necesarias a las competencias locales, materiales, condiciones ambientales y acceso al mercado son poco probables que se encuentren como conocimiento codificado y públicamente compartido, y en cambio implicará la recopilación de información localizada y la formación de activos de capital social.

Por otra parte, la Comisión Europea (CE) (2010, 2012) define a la EI como un enfoque estratégico para el desarrollo económico a través de un apoyo específico a la investigación y a la innovación, con el objetivo de maximizar el potencial de desarrollo basado en el conocimiento de todas las regiones (ya sean de alta o baja tecnología), por medio de la identificación de sus ventajas competitivas y el establecimiento de políticas estratégicas y selectivas.

El presente trabajo coincide con la idea de que la EI es un concepto moderno en la política pública, que tiene que ver con una lógica de intervención activa, vertical y directa, en lo industrial, y estratégica y selectiva en lo relacionado con la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). El proceso de identificación y selección de áreas donde se desee intervenir (Aghion, et al., 2011) implica la elección de tecnologías, campos, subsistemas e incluso empresas que podrían verse favorecidas dentro del marco de la política regional (Foray, 2013) y que a su vez afecten al marco de la política nacional.

Las Agendas Estatales de Innovación (AEI)

Son un instrumento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que busca apoyar a los estados y regiones en la definición de estrategias de EI que permitan impulsar el progreso científico, tecnológico, y de innovación, con base en sus vocaciones económicas y capacidades locales.

Se espera que las AEI se conviertan en un instrumento de política pública que permita coordinar la interacción de los estados con diferentes instancias de apoyo a la innovación y, en particular, con los programas del CONACYT, esto con la finalidad de potenciar la inversión conjunta en sectores y nichos de alto impacto para su economía. También se persigue que este instrumento incida en una mayor inversión por parte del sector privado en lo que respecta al desarrollo tecnológico e innovación, así como en la identificación de infraestructura estratégica, el lanzamiento de programas de desarrollo, la generación de sinergias entre sectores y regiones, y en la inserción de tecnologías transversales clave.

Las agendas de innovación constan de diferentes elementos, que se pueden agrupar en tres grandes bloques tal como se muestran en la figura 1.

Figura 1. Elementos de las agendas de innovación

Marco estratégico global	Marco estratégico específico de cada área de especialización	Proyectos del área de especialización
<p>Visión: expectativas y el factor diferencial de la apuesta de cada estado a largo plazo.</p> <p>Objetivos estratégicos: ámbitos horizontales sobre lo que es necesario desarrollar medidas específicas de apoyo para el conjunto del sistema de innovación.</p> <p>Área de especialización: ámbitos que la agenda de innovación prioriza por un mayor potencial de impacto en la dedicación de recursos a la innovación. Puede quedar definida a nivel sector o subsector o plataforma tecnológica.</p>	<p>Objetivos sectoriales: marcan las principales metas del área de especialización, sistematizando el reto que se quiere afrontar o la necesidad que se quiere resolver.</p> <p>Nicho de especialización: es un ámbito, tecnología, actividad, bien o servicio específico de un área de especialización cuya atención se desea priorizar.</p> <p>Línea de actualización: hace referencia a actuaciones de apoyo al sector con un carácter transversal.</p>	<p>Proyectos prioritarios: son aquellos que han sido priorizados por su impacto esperado y por su viabilidad. Un proyecto prioritario se caracteriza por a) contribuir al desarrollo de un nicho de especialización o línea de actuación, b) contar con la participación de varias entidades o que de su ejecución sean beneficiarias varias instituciones, c) esperar un alto impacto en el sistema de innovación, d) tener un claro enfoque a innovación, e) atender a una demanda regional, f) implicar un alto volumen de recursos financieros, necesarios para la generación de masa crítica.</p> <p>Proyectos complementarios: son otras demandas de interés identificadas en el proceso de elaboración de la agenda y coherentes con la estrategia definida.</p>

Fuente: Elaboración con base en el enfoque metodológico de las agendas de innovación CONACYT

Con base en la información de las AEI, los principales sectores para la EI en México son: agropecuario e industria alimentaria, Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), turismo, automotriz y autopartes, energías renovables y salud y farmacéutica. Desde nuestro punto de vista habría que analizar con más detalle acerca de los sectores propuestos, ya que las actividades relacionadas con la innovación, que son competitivas a nivel internacional deberían estar sustentadas por actividades con mayor peso en la innovación y en sectores más dinámicos, no tanto en los tradicionales como agropecuario e industria alimentaria o turismo.



Fuente: Elaboración propia con datos de las Agendas Estatales de Innovación, varias entidades

Hacia la consolidación de Sistemas Sectoriales-Regionales de Innovación

Las principales ventajas del enfoque de SSRI se asocian con un mejor entendimiento de: la estructura y límites de un sector; los agentes y sus interacciones; el proceso de aprendizaje, la innovación y la producción localizada; la transformación de los sectores; y los factores que promueven un funcionamiento diferenciado de las empresas y regiones.

A manera de ejemplo se presentan potenciales SSRI tomando en consideración su avance en ciencia, tecnología e innovación y lo identificado por las AEI (es importante considerar que las AEI de los estados incluyen otras actividades además de las propuestas). Los estados analizados son: 1) Jalisco con TIC e industrias creativas, 2) Guanajuato con automotriz y autopartes, 3) Sinaloa con alimentos y 4) Quintana Roo con turismo sustentable.

Jalisco: TIC e industrias creativas

El sector de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) e Industrias Creativas ha tenido un desarrollo importante en el estado de Jalisco en los últimos años y esto es gracias a la integración de un sistema de innovación que articula a los actores e instituciones encargados de la generación de conocimiento y desarrollo tecnológico, tanto públicos como privados con las empresas del sector. El sistema gira principalmente en torno al desarrollo de software, al modelado de internet y al soporte para el uso de datos.

Un acontecimiento clave para el crecimiento del sector ha sido la creación del Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información (IJALTI), que se ha convertido en el clúster de TI más grande y rentable a nivel nacional. Adicionalmente, el estado cuenta con los siguientes espacios destinados específicamente a fomentar la innovación en TIC e industrias creativas:

- Ciudad Creativa Digital (CCD), un proyecto para conglomerar y establecer la industria multimedia, buscando ser el detonante definitivo para el desarrollo del sector TIC y las Industrias Creativas, ofreciendo capital semilla a empresas e instalaciones de último nivel.
- El Centro de Innovación para el Aceleramiento del Desarrollo Económico (CIADE), que actúa como una incubadora tecnológica de alto impacto y tiene como objetivo el vincular y coordinar a los distintos actores del ecosistema de innovación y conjuntarlos en una plataforma de colaboración y emprendimiento.

- El Centro de Software de Guadalajara, un centro tecnológico que congrega a 40 empresas del sector en un espacio con infraestructura de punta y que permite vincular a los diferentes actores del clúster TIC de Jalisco.
- Chapala Media Park, un parque tecnológico para el desarrollo de contenido multimedia con especialización en la industria del cine, animación digital, artes visuales y videojuegos.
- El Centro México Innovación y Diseño (MIND), una iniciativa del Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco para dotar de herramientas a la industria tradicional instalada en Jalisco para generar productos de valor añadido, con base en el diseño y la innovación.

En Jalisco la vinculación de las universidades y los centros de investigación con las empresas que han apostado por la innovación en el sector TIC ha sido un factor clave de crecimiento que ha colocado al estado como uno de los lugares preferidos para emprender. Las ocho instituciones de educación superior que cuentan con líneas de estudio e investigación en el área de TIC e industrias creativas, con sus respectivos programas:

- 1) Universidad de Guadalajara: TIC, sociedad de la información y gestión del conocimiento, Sistemas inteligentes, Robótica, Smart cities, internet of things.
- 2) El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO): Desarrollo de software de alto desempeño.
- 3) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey: TIC y Animación digital
- 4) Universidad Autónoma de Guadalajara: Ingeniería de software, Sistemas distribuidos y Métodos formales de programación.
- 5) Universidad Panamericana: Inteligencia artificial.
- 6) Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta: Innovación y transferencia tecnológica y TIC.
- 7) Instituto Tecnológico Superior de Zapopan: Sistemas computacionales.

- 8) El Centro de Investigación de Estudios Avanzados (CINVESTAV) es el principal centro público de investigación en el estado y cuenta con las siguientes líneas de investigación dedicadas al sector: sistemas de monitoreo con base en sistemas de vuelo, automatización, telecomunicaciones, data mining y big data y sistemas de seguridad y encriptación. Además, es destacable la presencia de más de 30 centros de I+D privados de empresas trasnacionales como Oracle, HP, Intel o Freescale, que están desarrollando infraestructura y equipo innovador en el estado.

En el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECyT), Jalisco cuenta con 109 empresas enfocadas en el sector de TIC e Industrias Creativas, de las cuales 2 son empresas grandes (INTEL de México y HP), 6 son medianas y 101 son pequeñas y micro empresas (FCCyT, 2014, p.11-14).

De acuerdo con la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT) del estado y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL), el desarrollo del sector de TIC e industrias creativas es crucial para cumplir con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo 2013-2033; específicamente con el Pilar Economía Próspera e Incluyente, que busca promover la vinculación estratégica entre sectores académicos y económicos, promover la innovación y el emprendimiento para el desarrollo científico y tecnológico y disminuir la brecha digital en los sectores productivo y social de la entidad, a través de las siguientes acciones:

- ✓ Incentivar la creación de una red de información y de transferencia de tecnología que dé valor agregado a todos los sectores productivos de la entidad.
- ✓ Crear plataformas tecnológicas especializadas para apoyar a emprendedores de alta tecnología que permitan su incubación e integración en clústeres.
- ✓ Impulsar el desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento, a través de un Sistema Estatal de Emprendimiento y un Sistema Estatal de Innovación, que incluyan

información estratégica sectorial, oportunidades de negocio, potencialidades productivas, entre otras.

- ✓ Crear una red de instituciones para la información, educación y capacitación en línea.
- ✓ Establecer una red de MiPyMEs que usen TIC para facilitar su acceso a información estratégica.
- ✓ Impulsar un programa de puntos de acceso libre a Internet en las plazas públicas de todos los municipios del estado.

De acuerdo con el Diagnóstico Estatal de CTI 2014, Jalisco se perfila como un estado en el que la Sociedad de la Información y del Conocimiento (SIC) centra su desarrollo en el aprovechamiento de los servicios de las TIC, que habrán de colocar al alcance de la población los sistemas de salud, educación y gobierno, entre otros. Estas herramientas y servicios universales permitirán, además, conformar un estado competitivo y democrático que, en consecuencia, atraerá más inversiones y podrá ofrecer más y mejores oportunidades de empleo, crecimiento y desarrollo a su población, posibilitando a las empresas el acceso al mercado global para posicionar sus productos (FCCyT, 2014).

Guanajuato: Automotriz y autopartes

La industria automotriz y de autopartes ha captado el 74% de la IED que ha llegado a Guanajuato. Esto puede ser explicado por la creciente masa empresarial que se está gestando en torno al recién creado Clúster Automotriz de Guanajuato (CLAUGTO), el cual está formado por 507 empresas del sector: 4 plantas armadoras: las de General Motors y Volkswagen en Silao, la de Honda en Celaya y la de Mazda en Salamanca; 51 empresas Tier 1², 35 empresas

² Las empresas Tier 1 desempeñan un papel importante en las cadenas de suministro complejas. A nivel de una empresa es el miembro más importante de una cadena de suministro, suministrando componentes directamente al OEM (Original Equipment Manufacturer) que creó la cadena. La creación de una cadena de suministro por niveles es parte de la gestión de la cadena de suministro. Su objetivo es vincular las funciones importantes de negocios y procesos en la cadena de suministro en un modelo de negocio integrado, de acuerdo con el *Council of Supply Chain*

Tier 2, 7 empresas Tier 3 y 422 empresas de industrias soporte que no necesariamente pertenecen a la industria automotriz sino que antes eran proveedoras de otras industrias o clústeres y se están diversificando a la automotriz, como los proveedores de las industrias textil y del calzado.

Aunado a lo anterior, existen otros aspectos que posicionan a Guanajuato como líder en esta industria como:

- La infraestructura carretera y de comunicaciones, que convierten a Guanajuato y al Bajío en una región estratégica por ser el centro del polígono regional automotriz en México, debido a la facilidad con la que puede conectarse con otras partes de la República y Estados Unidos, dándole una gran ventaja sobre el resto de las entidades del país.
- El creciente interés de las empresas Manufactureras de Equipo Original (OEMs) por instalarse en el estado.
- Un tejido empresarial proveedor de otras industrias con potencial de proveer a la industria automotriz.
- La presencia de universidades y centros de investigación de renombre internacional, tanto públicos como privados que se encargan de la generación de conocimiento, proyectos de I+D y capital humano calificado que benefician a las empresas de la región.

En relación con la formación y capacitación de capital humano, las principales universidades y centros de investigación en el estado, con sus respectivas líneas de investigación relacionadas con el sector automotriz y de autopartes son los siguientes (FCCyT, 2014):

Management Professionals. En una cadena de suministro típica, empresas Tier 2 suministran a empresas Tier 1, Tier 3 a Tier 2, y así sucesivamente. Cadenas de suministro por niveles son comunes en industrias como la aeroespacial o la fabricación de automóviles, donde el producto final se compone de muchos componentes complejos y subconjuntos que deben cumplir con la calidad estrictos, la fabricación y los estándares de negocios.

Universidad de Guanajuato: Ingeniería química (Análisis de procesos industriales, Caracterización fisicoquímica de materiales sólidos, porosos, naturales y sintéticos, Desarrollo y aplicación de materiales nanoestructurados); Ingeniería mecánica (Dinámica de sistemas mecánicos y mecatrónicos, Diseño digital); Ingeniería electrónica (Diseño y manufactura, Óptica no lineal y caracterización óptica de materiales, Procesamiento de imágenes y señales, Sensores y fibras ópticas, Sistemas computacionales); Ingeniería eléctrica (Maquinaria y equipo eléctrico y Sistemas eléctricos); Medio ambiente y sustentabilidad (Atención a problemas medioambientales, Calidad, ahorro, eficiencia y alternativas energéticas).

Universidad De La Salle Bajío: Electrónica y telecomunicaciones (Comunicaciones digitales, Instrumentación y control, Microprocesadores y procesamiento digital de señales, Diseño de circuitos integrados); Electromecánica y manufactura (Sistemas mecatrónicos, Sistemas eléctricos, Sistemas mecánicos y Sistemas de manufactura).

Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas: I+D (Biomecánica, Desarrollo de nuevos materiales, Desarrollo de productos innovadores); Pruebas y prototipos y servicios tecnológicos avanzados (Pruebas físicas y químicas para alfombras, plásticos para interiores y exteriores, cuero y textiles para tapicería, recubrimientos de chasis y sellos para empaque y juntas mecánicas); Consultoría tecnológica (Administración y gestión de la cadena de suministro, Mejora de consumo energético dentro de la producción, Diagnóstico de procesos)

Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT): Pronóstico de comportamiento de procesos; Inferencias estadísticas y modelación estocástica; Ingeniería y desarrollo de software (Algoritmos y sistemas computacionales para el control y modernización de organizaciones; Desarrollo de sistemas informáticos)

Centro de Investigaciones en Óptica (CIO): Pruebas ópticas no destructivas, Holografía y materiales fotosensibles, Visión computacional e inteligencia artificial, Instrumentación, Infrarrojo.

Centro Mexicano de Energías Renovables (CEMER): Energía Eólica (Predicción de la producción energética), Energía Solar (Sistemas fotovoltaicos), Producción de hidrógeno a partir de energías renovables (Diseño de sistemas de almacenamiento de H₂), Eficiencia energética (Modelado y simulación energética de plantas térmicas e industriales)

Steinbeis México: ofrece soluciones tecnológicas, comercialización de proyectos y tecnología, capacitación y entrenamiento, Gestión de créditos y fondos, plan de negocios y diseño de proyectos, marketing, consultoría en propiedad intelectual y consultoría corporativa.

Además, al 21 de julio de 2014 Guanajuato contaba con 61 agentes en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), de las cuales 50 son empresas y 11 son personas físicas con actividad empresarial. Las actividades de las empresas registradas giran en torno a la fabricación de piezas metálicas, de componentes electrónicos, de equipo eléctrico y electrónico, de sistemas de aire acondicionado, de asientos, de sistemas de dirección y suspensión, así como de fabricación de autos y camionetas (FCCyT, 2014).

De acuerdo con el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG), el sector automotriz es la actividad que constituye la principal vocación natural, económica y geográfica de la entidad, debido a que en los últimos siete años logró una inversión histórica de 9 mil 800 mdd y ha generado 83,800 empleos. Ello ha permitido que el estado tenga un repunte de 14.73% en las exportaciones mientras que la media nacional apenas alcanza 2%, por lo que el desarrollo de la economía basada en el conocimiento es prioridad para Guanajuato. Además,

es notorio que este sector ha liderado la transformación y modernización de otras industrias, como la de cuero y calzado, que se ha convertido en un nodo de proveeduría fundamental para la fabricación de asientos, estampados y componentes de interiores para la industria automotriz (FCCyT, 2014).

Sinaloa: alimentos sector primario

Sinaloa se ha caracterizado por tener un sector agrícola altamente dinámico. Es el estado número uno en la producción de chile y tomate, granos y productos pesqueros como el camarón. La entidad destaca por ser líder en exportación pesquera (FCCyT, 2014). La dinámica en el sector agroalimentario se explica en parte por su situación geográfica privilegiada y por la dotación de recursos naturales de gran diversidad; sin embargo, Sinaloa cuenta con factores diferenciadores que han jugado un papel crucial al atraer inversión y son detonadores de innovación, entre los que destacan los siguientes:

- Cuenta con ocho centros de investigación aplicada al sector agroalimentario, el cual genera alrededor del 15% del PIB estatal, cinco veces más de lo que aporta este sector al PIB nacional. Con sólo el 3% del territorio y el 2% de la población de México, Sinaloa provee el 30% de la producción alimentaria del país.
- Sinaloa puede considerarse como un estado modelo en logística y distribución, que cuenta con el sistema de riego por goteo más eficiente del país. Posee un millón de hectáreas de riego en dos ciclos agrícolas.
- El sector ganadero dispone de 129 centros de engorda de todas las especies, cinco rastros y empresas Tipo Inspección Federal (TIF), así como tres pasteurizadoras con una capacidad instalada de 315 mil litros diarios.
- El estado tiene una intensa actividad comercial internacional en términos pecuarios, ya que mantiene una relación constante con los mercados de Estados Unidos, Japón, Corea y Europa por la exportación de carne de bovino.

- Sinaloa produce el 33% del camarón mexicano, ya que cuenta con la flota camaronera más grande del país.
- Posee 154 cuerpos de agua para el desarrollo de la acuicultura.
- Ocupa el 1er lugar nacional en producción y exportación de hortalizas.
- Cuenta con la mayor cantidad de profesionistas con especialidades afines al sector (FCCyT, 2014).

La instalación de unidades productivas en la entidad se ve favorecida por la articulación de un sistema de innovación que está formado por Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación, empresas, un parque tecnológico de alimentos, incubadoras y aceleradoras relacionadas con el sector primario y de alimentos.

En el estado se han identificado nueve Instituciones de Educación Superior que realizan investigación, o que se encuentran orientadas a la formación de capital humano y a la generación de conocimiento: los Institutos Tecnológicos de Los Mochis, Mazatlán y Culiacán, la Universidad Politécnica de Sinaloa (UPSIN), la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), la Universidad Autónoma Indígena de México (UAIM), los Institutos Tecnológicos Superiores de El Dorado y Guasave y la Universidad Politécnica del Valle del Évora.

En la entidad existen diez centros de investigación tanto del CONACYT como de instituciones reconocidas a nivel estatal, nacional e internacional como la UNAM y el IPN, que ofrecen servicios de capacitación, consultoría y proyectos de I+D. Dichos centros cuentan con líneas de actividad congruentes con los sectores considerados estratégicos para la entidad, entre los cuales se encuentran: el Instituto Tecnológico de Culiacán, el Instituto Nacional de Pesca (SAGARPA), el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (con unidades en Culiacán y Mazatlán), el Centro Interdisciplinario de Investigaciones para el Desarrollo, el

Centro de Investigación Epidemiológica de Sinaloa, el Centro de Investigación Regional del Noroeste (CIRNO) y el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-IPN).

Es pertinente mencionar además que en Sinaloa hay 202 instituciones registradas en el RENIECYT, de las cuales 157 son empresas (FCCyT, 2014).

De acuerdo con el titular del Instituto de Apoyo a la Investigación y a la Innovación (INAPI), organismo encargado de la CTI en la entidad, la agroindustria es una actividad en la que Sinaloa tiene una vocación natural, económica y geográfica vinculada al desarrollo tecnológico y se encuentra en el segundo lugar entre las prioridades del sistema de CTI del estado, y junto con la biotecnología y las actividades de acuicultura, pesca y producción animal, constituyen las principales preocupaciones a resolver para garantizar la autonomía alimentaria de la población y el ensanchamiento de las capacidades productivas del estado (FCCyT, 2014). Para lograrlo, es necesario establecer cadenas de valor para ligar la producción primaria de alimentos a la actividad industrial, con lo que se obtendrían productos de mayor valor agregado, generando más empleos y mejor pagados, a través de las siguientes acciones:

- ✓ Enfocar los esfuerzos de aplicación científica y desarrollo tecnológico en dos temas: el mejoramiento genético para el desarrollo de semillas y la producción de agroinsumos.
- ✓ Integrar y capacitar a todos los productores de Sinaloa en las mejores prácticas de la industria y darles asistencia técnica para garantizar la máxima calidad e inocuidad de los productos obtenidos.
- ✓ Dar seguimiento a la operación y consolidación de los clústeres constituidos en el estado, mediante una mayor precisión de sus objetivos, metas y mecanismos que garanticen el fortalecimiento de su operación.

- ✓ Fortalecer la cadena productiva de ganadería en el estado para hacer de esta actividad un sector competitivo a través del desarrollo del conocimiento, procesos de capacitación e implementación de proyectos tecnológicos innovadores, para agregar mayor valor a la economía de la comunidad.
- ✓ Optimizar los procesos de engorda de ganado, análisis de comportamiento de razas, cruza y nutrición.
- ✓ En la pesca, es necesario impulsar la integración de un clúster acuícola en el estado de Sinaloa como vía de fomento a la productividad, la innovación y la competitividad del sector (FCCyT, 2014).

Quintana Roo: Turismo sustentable

Quintana Roo es la segunda entidad en aportación al PIB turístico de México, con el 13.8% del total, tan sólo detrás de la Ciudad de México y es además, una de las que recibe mayor volumen de inversión extranjera directa, con el 21% del total en el sector entre 2009 y 2013 (FCCyT, 2014). El estado cuenta con condiciones geográficas y climáticas que han propiciado el desarrollo de la industria turística. A continuación se listan algunos de los factores que le otorgan ventajas a nivel nacional en este sector:

- El estado cuenta con riqueza arqueológica y natural que atrae a muchos visitantes: Riviera Maya y Cancún son los destinos turísticos nacionales con mayor ocupación hotelera (datos del 2012).
- Es el primer lugar nacional (mantenido por cinco años consecutivos) en distintivos H, otorgados por la Secretaría de Turismo y la Secretaría de Salud, a establecimientos fijos de alimentos y bebidas por cumplir con los estándares de higiene que marcan las normas mexicanas.

- Grupo Xcaret es la primera empresa mexicana dedicada a la explotación sustentable de parques naturales en la Riviera Maya, ganando en 2012 el premio Ulises por la Organización Mundial de Turismo por la innovación en sustentabilidad.
- Es el principal centro de consumo de la actividad turística de la región de Centroamérica y el Caribe y concentra el 43% de las entradas de visitantes extranjeros al país.
- En el 2012 captó el 38.9% del total de divisas que ingresaron al país por concepto de turismo y el número de turistas se incrementó de 5 a 8.7 millones de 2000 a 2011 (+73.5%) (FCCyT, 2014).

La disponibilidad de capital humano calificado es crucial para el establecimiento de unidades económicas dispuestas a apostar por la innovación y la sustentabilidad y la presencia de instituciones de educación superior que ofrezcan programas de estudio y cuenten con líneas de investigación en el ámbito del turismo sustentable es un área de oportunidad aún por explotar en Quintana Roo. Por ahora, los institutos y universidades más importantes y sus respectivas temáticas de docencia e investigación son los siguientes:

- Instituto Tecnológico de Cancún: Ingeniería ambiental y Ciencias del mar.
- Instituto Tecnológico de la Zona Maya: Agronomía.
- Universidad de Quintana Roo: Desarrollo regional, Turismo y medio ambiente, Energía y Agroindustria.
- Universidad del Caribe: Turismo sustentable, gastronomía y hotelería, Ciencias de la computación y comunicaciones, Sistemas energéticos y sustentabilidad.
- Universidad La Salle Cancún: Instituto de Investigaciones Turísticas.

Adicionalmente, en el estado hay cinco centros de investigación que trabajan temas relacionados con el turismo: el Campo experimental Chetumal y Sitio experimental San Felipe Bacalar del Centro de Investigación Regional del Sureste (CIRSE); el Centro de Investigación

Científica de Yucatán, Unidad de Ciencias del Agua; el Centro Regional de Investigación Pesquera del INAPESCA; el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad Chetumal; y la Unidad Académica de Sistemas Arrénciales Puerto Morelos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.

Para complementar el sistema de innovación es necesario mencionar la presencia de 7 empresas registradas en el RENIECYT al 30 de Septiembre de 2014: 3 grandes (Xcaret, Xel-Ha y Grupo Vía Delphi) y 4 empresas pequeñas en los sectores de alojamiento temporal y preparación de alimentos y servicios de esparcimiento culturales y deportivos (FCCyT, 2014).

El turismo está considerado por el Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología (COQCYT) como la principal actividad en la que Quintana Roo tiene vocación natural, económica y geográfica, ya que atrae a 11 millones de visitantes al año, cuenta con cerca de 90 mil habitaciones de hotel y se encarga de recibir a más del 50% de los cruceros que llegan al país. Además, el turismo articula otras actividades clave para el estado, principalmente las del sector servicios, en el que se ubica el 40% de las empresas del estado; la pesca y la acuicultura, que proveen insumos básicos para la industria restaurantera y brinda el más alto ingreso per cápita por pescador de la región Golfo Caribe (FCCyT, 2014).

De acuerdo con el Diagnóstico Estatal de CTI 2014, para elevar la competitividad de Quintana Roo en un horizonte de mediano y largo se determinó que el turismo, como actividad preponderante en la entidad, tiene un alto grado de vulnerabilidad, ya que hasta ahora no existen Centros de Investigación que impulsen el aprovechamiento de los recursos naturales con los que cuenta el estado, se carece de proyectos y grupos especializados para el estudio y solución de las consecuencias del cambio climático y los daños ecológicos, pues hay una escasa vinculación entre los sectores productivo y académico. Debido a esto, el COQCYT ha

decidido redireccionar sus esfuerzos para lograr que en el turismo concurren factores detonantes de crecimiento como la educación y la CTI para desarrollar actividades con potencial estratégico que permitan dar mayor valor agregado a los productos y servicios de las empresas locales, teniendo como sustento la generación de talento humano con capacidad de innovar (FCCyT, 2014).

Es necesario desarrollar una política para fortalecer el papel del sector turístico como detonante del desarrollo local, un impulso a la infraestructura y capacitación de los prestadores de servicios y mejorar las condiciones de vida, de esta forma es como se pueden garantizar resultados con beneficios para todos los quintanarroenses (Plan Quintana Roo 2011-2016).

CONCLUSIONES

La realidad económica actual muestra un creciente proceso de concentración geográfica. Eso se manifiesta más en las actividades o clústeres de base científica y tecnológica, tales como los de TICs. La razón de esto es la concentración de talento y de infraestructuras de conocimiento en ciertas localizaciones, principalmente de carácter urbano. Las políticas públicas juegan un papel importante en eso: bien creando un clima apropiado para atraer y retener al talento; o bien apoyando esas infraestructuras públicas o semi-públicas de conocimiento. De ellas, se derivan una serie de derramas que impulsan a las empresas que desean o puedan aprovecharlos a ubicarse en tales lugares y, así, dan lugar a la aparición de un SSRI. Además las grandes corporaciones están reduciendo su I+D interna y se apoyan en las infraestructuras de conocimiento regionales y en nuevas o pequeñas empresas que en las primeras fases del SSRI son más ágiles y eficaces en esa labor exploratoria.

La política debe entender que la gama de entornos regionales y sus trayectorias de desarrollo es muy amplia. La proximidad no debe entenderse únicamente como geográfica sino que hay

otros tipos (cognitiva, organizacional, social, institucional). Por ello deben plantearse políticas con base en el tipo de proximidad que se desea promover. Donde la vinculación entre los diferentes agentes juega un papel central. Por lo tanto, la política regional debe tener como objetivo central aumentar la vinculación entre generadores y difusores de conocimiento y entre las empresas. Para ello la visión de los SSRI juega un papel preponderante.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Cooke, P. (1992), "Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe", *Geoforum*, Vol. 23, pp. 365-382.

Cooke, P. (2004), "Integrating Global Knowledge Flows for Generative Growth in Scotland: Life Sciences as a Knowledge Economy Exemplar", en: Potter, J. (ed.) *Inward Investment, Entrepreneurship and Knowledge Flows in Scotland-International Comparisons*, París, OCDE.

Del Castillo, J., Barroeta, B., Paton, J. (2011), "Converting Smart Specialisation into a Regional Strategy", Working paper, *Información y Desarrollo*, Vol. 2, pp. 1-7.

Dutrénit, G. (2012), "Innovación para el desarrollo en América Latina: Dónde estamos respecto a las masas críticas de capacidades", en: Álvarez, I. y Botella, C. (editores) *Innovación y desarrollo: retos para una sociedad global*. Madrid: Fundación Carolina, pp. 173-202.

Dutrénit, G., Puchet, M. y Teubal, M. (2011), "Building bridges between co-evolutionary approaches to science, technology and innovation and development economics: an interpretive model", *Innovation and Development*, Vol. 1, pp. 51-74.

Elmore, R. (1978), "Organizational Models of Social Program Implementation", *Public Policy*, Vol. 26, pp. 186-228.

Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000), "The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy*, Vol. 29, pp. 109-123.

Foray, D. (2013), "The Economic Fundamentals of Smart Specialisation", *Ekonomiaz*, Vol. 83, pp. 54-78.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) (2014), *Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014*. Jalisco, Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), México.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) (2014), Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014. Guanajuato, Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), México.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) (2014), Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014. Sinaloa, Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), México.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) (2014), Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014. Quintana Roo, Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), México.

McLaughlin, M. (1976), "Implementation of ESEA Title I. A problem of Compliance", Teachers College Record, Vol. 77, pp. 397-415.

Pressman, J. y Wildavsky, A. (1973), Implementation, Berkeley: Berkeley University Press.

Sábato, J. y Botana, N. (1975), "La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina", en: Sábato J. (coord.) El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. Buenos Aires: Paidós.

PÁGINA ELECTRÓNICA:

Aghion, P., Boulanger, J. y Cohen, E. (2011), "Rethinking industrial policy", Bruegel Policy Brief Issue 2011/04, fecha de acceso: junio, 2015, disponible en <http://bit.ly/WKzAEw>.

Boschma, R. (2014), "Constructing regional advantage and smart specialization: Comparisons of two European policy concepts", Working paper, Italian Journal of Regional Science, Urban and Regional research centre Utrecht, Utrecht University, fecha de acceso: junio, 2015, disponible en: <http://bit.ly/1qMoOZv>.

CE (2010), Contribución de la Política Regional al crecimiento inteligente en el marco de Europa 2020, fecha de acceso: junio, 2015, disponible en: <http://bit.ly/1pNp7iA>.

CE (2012a), Especialización inteligente: el motor del futuro crecimiento económico en las regiones europeas, fecha de acceso: junio, 2015, disponible en: <http://bit.ly/1qDfTeo>.

CE (2012b), Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS3), fecha de acceso: junio, 2015, disponible en: <http://bit.ly/1CTC84G>.

Foray, D. y Van Ark, B. (2007), “Smart Specialisation in a Truly Integrated Research Area is the Key to Attracting More R&D to Europe”, Working paper, Knowledge for Growth, Comisión Europea, fecha de acceso: marzo de 2014, disponible en: <http://bit.ly/1ous5t2>.

Foray, D., David, P. y Hall, B. (2009), “Smart Specialisation: the concept”, Working paper, Knowledge for Growth, Comisión Europea, fecha de acceso: junio, 2015, disponible en: <http://bit.ly/1xFIKDy>.

Gobierno del Estado de Quintana Roo 2011-2016. Plan Quintana Roo 2011-2016. <http://bit.ly/2bkqJCY>

McCann, P. y Ortega-Argilés, R. (2011), “Smart Specialisation, Regional Growth and Applications to EU Cohesion Policy”, Working paper, Groningen, Faculty of Spatial Sciences, University of Groningen, fecha de acceso: junio, 2015, disponible en: <http://bit.ly/1xFZ6Mp>.

OCDE (2013), Innovation-driven Growth in Regions: The Role of Smart Specialisation, fecha de acceso: junio, 2015, disponible en: <http://bit.ly/1xGaMyB>.

Soete, L. (2009), “Summary of conclusions of the Expert Group on The Role of Community Research Policy in the Knowledge-Based Economy”, European Research Area, European Commission, fecha de acceso: junio, 2015, disponible en: <http://bit.ly/1qMiZLv>.

Wintjes, R. y Hollanders, H. (2011), “Innovation pathways and policy challenges at the regional level: smart specialisation”, Working paper, Maastricht Economic and social Research Institute on Innovation and Technology, United Nations University. Fecha de acceso: junio, 2015, disponible en: <http://bit.ly/1uwMDWP>.